

Caractérisation des Itinéraires techniques de riz pluvial encadrés sur la rive ouest du Lac Alaotra

Brice DUPIN, Thierry RABENANDRO, Paulin HYAC (AVSF), Eric Penot (CIRAD - UMR Innovation/SCRiD)

1. Introduction

1.1- Présentation de la zone d'étude

La commune d'Amparafaravola s'étend sur 380 km² de la rive ouest de la cuvette du lac Alaotra. Cette région est soumise à un climat de type tropical subhumide de moyenne altitude à saisons contrastées (7 mois de saison sèche). La pluviométrie moyenne annuelle est de 1100 ml. Elle est caractérisée par de fortes irrégularités entre les saisons des pluies (586 mm en 2005-2006 et 1513 mm en 2006-2007) et mensuelles. Constituée des bassins versants Imamba et Ivakaka qui s'étendent sur 33 500 ha, cette commune possède deux périmètres rizicole aménagés dans les 7000 ha de plaines. Les collines, dont les sommets atteignent 900 m, ont une forme de demi-orange et reposent sur un substrat rocheux constitué de granite, de gneiss et de migmatite. Une savane à *aristida m.* plus ou moins dense en fonction du niveau de dégradation des sols, des plantations d'eucalyptus et quelques cultures couvrent les sols de collines alors que les bas-fonds sont aménagés en rizières. D'après les études de Raunet M. (1984), les principaux types de sols de la région sont :

- ✓ Sols ferralitiques de collines argilo à limono-sableux pauvres et compactés (37%)
- ✓ Sols ferralitiques de plateaux sommitaux limono-sableux pauvres (14%)
- ✓ Sols de bas-fond argilo à limono-sableux moyennement riches (7%)
- ✓ Sols de plaine basse sableux et tourbeux hydromorphes (35%)

1.2- Milieu humain et système d'exploitation

La population de la commune d'Amparafaravola est de 47 475 habitants. Suite à la saturation des rizières, les terres de collines anciennement dévolues aux pâturages sont de plus en plus cultivées. Les données d'enquête réalisées dans les fokontany de la commune d'Amparafaravola par le projet AVSF/ANAE en 2008 sur 802 exploitations montrent que la surface moyenne par exploitation est de 4 ha/familles. Les paysans aménagent en général les deux tiers des surfaces en terre disponibles en rizières et cultivent partiellement le tiers restant sur les collines en riz, manioc, pois de terre, arachide, maïs etc... Afin de limiter les risques liés aux fluctuations des précipitations, aux dégâts des ravageurs, à la divagation des bovins et aux vols, la plupart des paysans sont habitués à cultiver les sols de collines avec un minimum d'intrants.

A partir des données d'enquêtes sur la riziculture irriguée, on peut estimer que 60 à 70% des exploitations de la zone sont potentiellement autosuffisantes en riz. Dans cette région, les rizières fournissent de 50 à 90 % du revenu agricole des exploitations, les cultures pluviales servant essentiellement à diversifier les productions vivrières. Ainsi, le niveau de vie des exploitants est étroitement lié aux surfaces de rizières détenues.

Famille : 3 adultes + 3 enfants
Consommation : ~ 920 kg riz blancs (~ 1575 kg paddy)
Rdt rizières irriguées (RI) : ~ 2,5 ton/ha
Rdt rizières à mauvaise maîtrise d'eau (RMME) : ~ 1 ton/ha
S² RI/S² RMME des exploitations : ~ 1
S² rizières totales nécessaires : ~ 0,9 ha

1.3- Place du riz pluvial dans le système agraire

Le riz pluvial représente près de la moitié des surfaces de collines cultivées. Du fait de la faiblesse des rendements obtenus traditionnellement (de 750 kg à 1 ton/ha) cette culture est peu rentable au niveau de la parcelle. Cependant, cette production précoce intéresse fortement les paysans car elle permet d'avoir du riz et des revenus en période de soudure. Plusieurs variétés sont utilisées par les paysans (B22, 2366, primavera, espadon...) mais le B22 est de loin la plus appréciée. Sur colline, il est souvent cultivé en ouverture de jachère à graminées sur des parcelles d'environ 10 ares. Dans le cadre du projet d'appui en gestion des exploitations et des systèmes agraires de l'opérateur AVSF (Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières) associé à l'ANAE (Association Nationale d'Actions Environnementale) depuis octobre 2008, les surfaces encadrées en riz pluvial ont augmenté de 14 ha sur 71 parcelles en 2005-2006 à 45 ha sur 245 parcelles. Les associations avec du *stylosantes g.* représentent 65% des surfaces de riz pluvial encadrées et ont pour but d'installer des jachères améliorées pour restaurer la fertilité des sols.

L'objectif de la présente étude est d'évaluer les performances technico-économiques des différents itinéraires techniques (ITK) de riz pluvial sur collines encadrées sur la rive ouest du Lac Alaotra.

2. Caractérisation des ITK de riz pluvial sur collines

2.1- Extraction des ITK encadrés de 2005 à 2009

- ✓ Trie des données

Le choix du trie des variables s'est basé sur les caractéristiques principales des parcelles avant le semis des cultures. Etant donné que les relations entre l'ancienneté des parcelles conduites en SCV et les rendements n'étaient pas significatives du fait de l'insuffisance des apports en matière organique et engrais pour compenser les exportations en nutriments, les parcelles cultivées en SCV depuis des années différentes n'ont pas été séparées. Ensuite des tries successifs ont été réalisés en fonction des valeurs des variables qui influençaient le plus les rendements (date de semis, niveau et date de fertilisations organiques et minérales, nombre, temps et dates de sarclages).

- ✓ Sélection des parcelles avec mêmes caractéristiques et création des ITK

Toutes les parcelles ayant eu des rendements de moins de 750 kg/ha du fait d'aléas (climat, attaques de ravageurs, divagation de zébus, vols) ont été isolées et comptabilisées comme échec. Seuls les sous groupes de parcelles composés d'au moins 4 « répétitions » ont été utilisés pour caractériser un ITK.

2.2- Description et analyses des ITK extraits.

Parmi les 399 parcelles (58 ha) de riz pluvial encadrées sur sol de collines pauvre depuis 2005, 240 parcelles (60%) ont été regroupées dans 20 ITK standards (cf : annexe 1). De 2005 à 2009 les principaux ITK encadrés ont les caractéristiques suivantes :

- ✓ Riz avec travail à la charrue + plante de couverture (PC)
- ✓ Riz en SCV sur couverture morte (CM) de Maïs + légumineuses
- ✓ Riz avec travail à la charrue + plante de couverture + NPK (30 à 50 kg)

Session 4 « Systèmes de culture innovants et durables à base de riz pluvial » du matin du jeudi 15 octobre

- ✓ Riz en SCV sur CM de Maïs + légumineuses + NPK (30 à 50 kg)
- ✓ Riz avec travail à la charrue + PC + NPK (50 kg à 100 kg) + Urée (20 à 30 kg)
- ✓ Riz en SCV sur CM de Maïs + légumineuses + NPK (50 à 100 kg) + Urée (20 à 30 kg)
- ✓ Riz avec travail du sol + PC + NPK (150 kg) + Urée (86 à 100 kg)
- ✓ Riz en SCV sur CM de Maïs + légumineuses + NPK (150 kg) + Urée (50 kg)
- ✓ Riz avec travail à la charrue + PC + NPK (220 à 283 kg) + Urée (50 kg)

Les parcelles de riz pluvial sont conduites avec des niveaux d'intrants très variables. Les quantités d'intrants utilisées sont le gaücho à concentration faible (150 g/ha), les semences de riz utilisées aux mêmes doses (~ 60 kg/ha), la poudrette de zébu qui est souvent autoproduite, les semences de plantes de couverture et les engrais chimiques. De 2005 à 2009 le prix des intrants a fortement augmenté, notamment celui des engrais chimiques qui a plus que doublé (tableau 1).

Tableau 1 : Evolution du prix des intrants utilisés pour la culture de riz pluvial

Produits	unité	Prix (Ar) 05_06	Prix (Ar) 06_07	Prix (Ar) 07_08	Prix (Ar) 08_09
Gaücho	g	180*	185	170	200
Poudrette	kg	0	0	0	0
NPK	kg	800	1200	1300	2400
Riz (semence)	kg	1500	1700	1200	1300
Stylo (semences)	kg	1000*	866	5000	5000
Urée	kg	800	831	1400	2300
Riz paddy cons.	kg	330	429	560	512

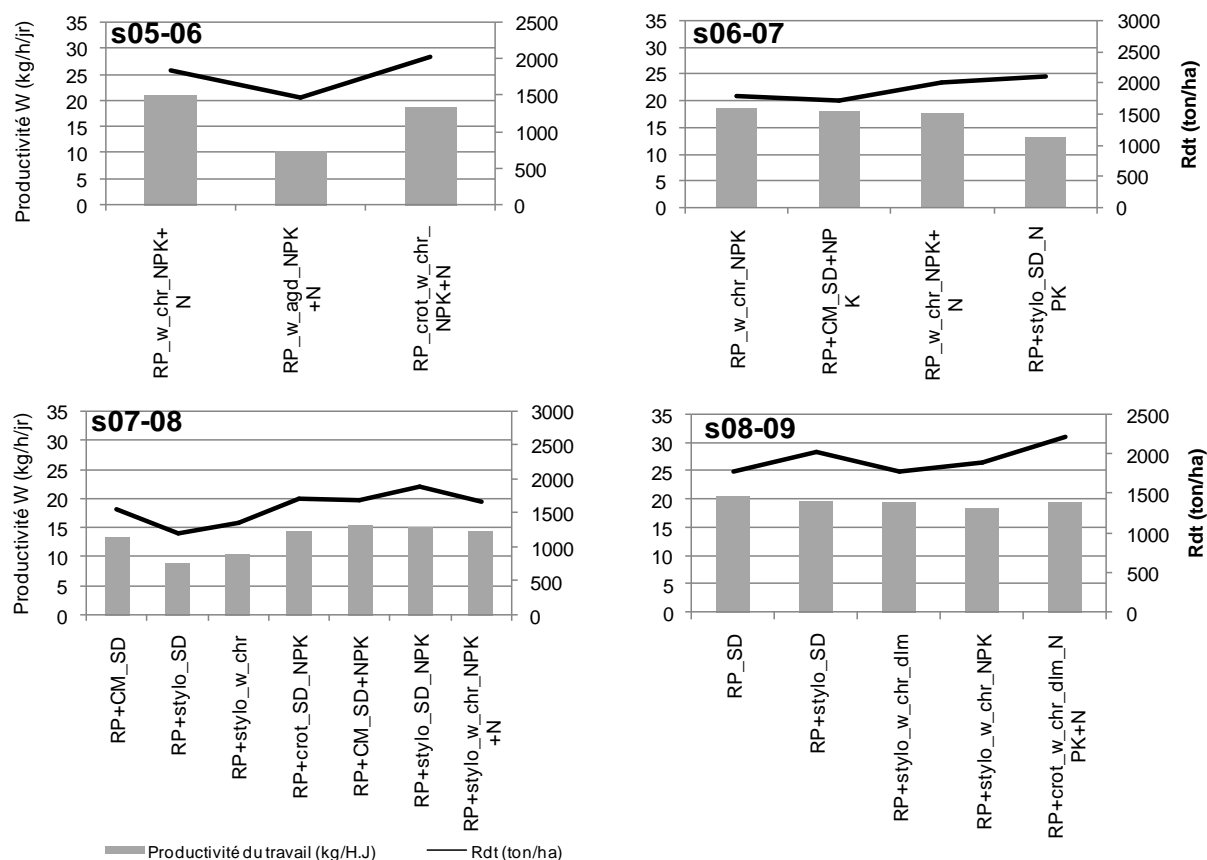
*En 2005-2006, ces intrants ont fait l'objet d'avance remboursable par le projet.

Cette augmentation des prix des intrants a conduit les paysans à réduire fortement les quantités de fertilisants minéraux (cf : annexe 1).

La charge de travail des différents ITK est proche de 110 h/j/ha avec des variations pouvant aller de 79 h/jr à 143 h/jr. La charge de travail du riz pluvial en SCV (Système sur Couverture Végétale) diffère de celui conduit avec labour à la charrue au niveau des temps de préparation de la parcelle qui sont plus élevés en SCV où le travail de décapage des couvertures végétales se fait manuellement à l'angady.

3. Résultats technico-économiques des ITK encadrés

3.1- Productivité du travail sur sol de colline pauvre



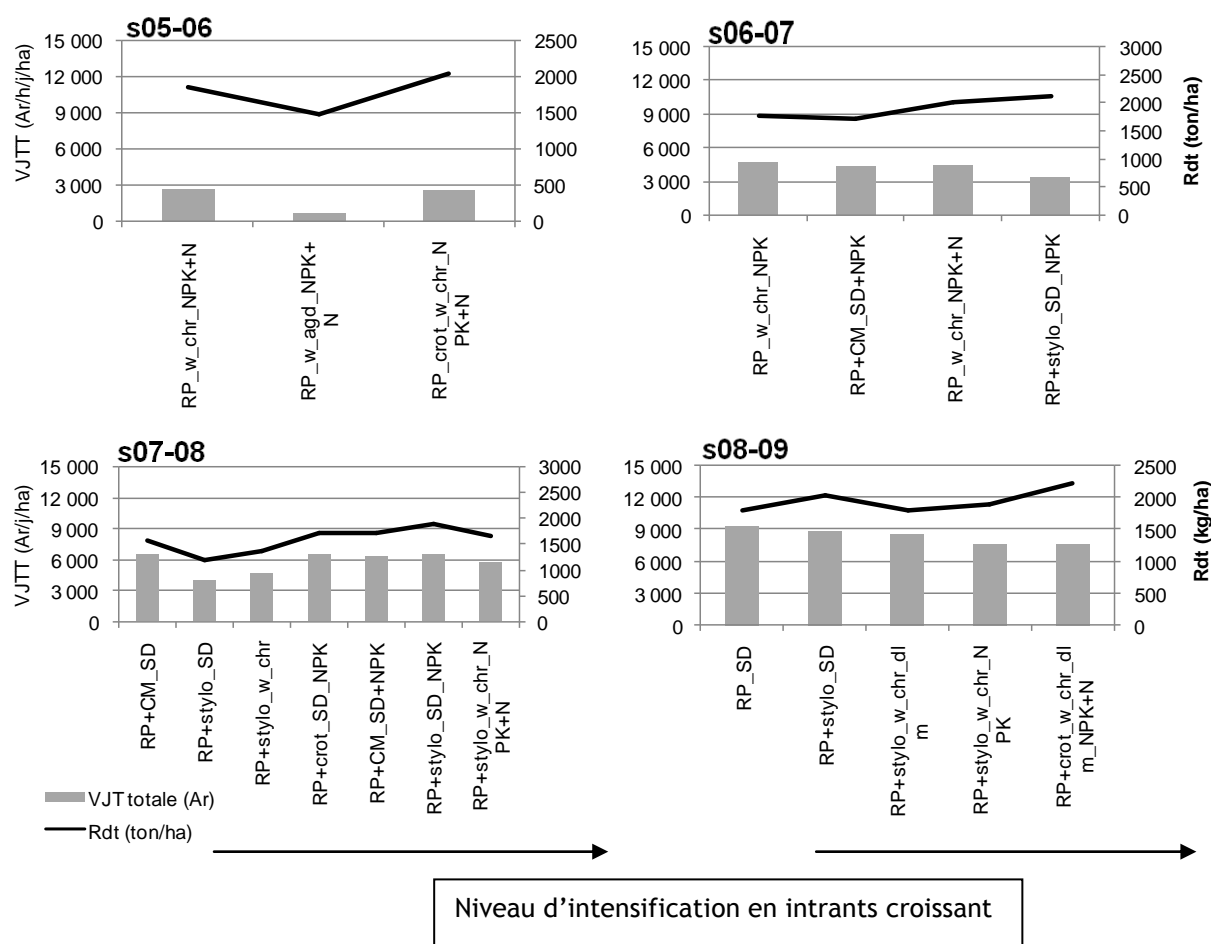
Niveau d'intensification en intrants croissant

La productivité du travail des systèmes encadrés varie de 8 à 30 kg/h/j. Comme les différences de temps de travaux des ITK sont souvent assez faibles, les différences de productivité du travail observées sont plus liées aux variations des rendements. La comparaison des résultats obtenus pour les campagnes 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008 par rapport à l'année 2008-2009 où les pluies ont été précoces et de qualité montre qu'à niveau d'intrant équivalent, les rendements peuvent varier de 30% (de 1500 kg à 2000 kg/ha).

Pour les différentes années, les ITK avec des opérations culturales comparables et des niveaux d'intrants intermédiaires ont les productivités du travail les plus intéressantes.

En général, les systèmes en SCV annotés SD (Semis Direct) ont des productivités du travail sensiblement du fait d'une légère augmentation des rendements.

3.2- Valorisation de la journée de travail totale (VJTT) sur sol de colline



La VJTT des systèmes de riz pluvial encadrés varie de 400 à 9 000 Ar/h/jr. Pour des niveaux de fertilisation supérieurs à 250 kg/ha de NPK et de plus de 100 kg/ha d'urée en 2005-2006, la VJTT a été la plus faible. Ceci est essentiellement dû au prix élevé des engrais par rapport au prix du paddy. De plus, la mauvaise répartition et l'arrêt précoce des pluies en février a probablement diminué les rendements en 2005-2006. Pour les autres années, les VJTT les plus intéressantes sont souvent obtenues pour des itinéraires techniques à niveau d'intrant intermédiaire. Ceci semble provenir du fait que le surplus de production obtenu avec des niveaux de fertilisation plus élevée ne couvrirait pas les dépenses supplémentaires en intrants. Les systèmes SCV (SD) ont une VJTT légèrement supérieure aux systèmes sur labour à l'exception d'un système pratiqué en 2006-2007 avec une forte fertilisation (150 kg de NPK et 50 kg d'urée).

4. Conclusions et recommandations

Dans les conditions des bassins versants Imanba-Ivakaka, la majorité des paysans n'est pas disposée à investir suffisamment en intrants pour produire rapidement la biomasse nécessaire au fonctionnement des SCV (décompaction biologique des sols, réduction de la pression des adventices, amélioration de la capacité de rétention en eau et en nutriments des sols). Dans ce contexte, l'objectif d'augmentation des rendements et des biomasses végétales doit aussi chercher à limiter le risque encouru par les paysans. Dans cette optique, des calculs prospectifs des VJTT des ITK proposés basés sur des valeurs de rendements obtenues pour de bonnes et mauvaises années climatiques avec différents prix de vente du riz représentent un outil d'aide à la décision intéressant pour la conduite des cultures pluviales. Pour affiner les estimations des performances technico-économiques des ITK, les quantités et qualités des biomasses produites par les plantes de couverture devraient être intégrées afin de tenir compte de leur fonction et valeur sur l'amélioration de la capacité productive des sols. Par ailleurs, la comparaison des performances technico-économiques des ITK de riz pluvial sur sols pauvres de collines avec ceux pratiqués sur les sols plus fertiles de bas de pente devrait aussi permettre de mieux ajuster les propositions techniques sur la conduite du riz pluvial.

Etant donné que les terres de collines constituent rarement le facteur limitant à la production, les systèmes de SCV avec jachère de stylosantes intéressent de plus en plus les paysans. Après deux ou trois ans, l'augmentation du stock de matière organique de qualité améliore la structure du sol. Couvert d'un mulch de résidus épais, les sols assurent un effet tampon et retiennent mieux l'eau et les nutriments nécessaires au bon développement du riz. Cette alternative, bien qu'exigeante en main d'œuvre au départ (60 à 90 h/jr/ha pour la fauche), est peu couteuse en intrants. De plus, la préparation des parcelles et le semis peuvent être réalisés avant les pluies et les pics de travaux dans les rizières irriguées. Cependant, le développement de ce type de SCV nécessite de bien identifier le fonctionnement et les ressources foncières, financières et humaines des exploitations ainsi que la motivation des paysans pour mieux gérer la fertilité des sols de colline. A l'échelle du terroir, la mise en œuvre de règles de gestion communautaires des ressources naturelles pour notamment limiter les problèmes de divagation des bovins et de feux de brousse est souvent indispensable au maintien des biomasses produites sur certaines zones de collines où l'agriculture et l'élevage coexistent. En parallèle, des embocagements d'arbres et arbustes agro-forestiers et l'implantation de bandes enherbées et parcelles fourragères bien gérées permettent de mieux préserver les parcelles cultivées de l'érosion et des divagations. L'aménagement des bassins versants dans le cadre d'un transfert de gestion des ressources naturelles devrait ainsi permettre d'augmenter la production de ressources alimentaires, fourragères et ligneuses sur les collines tout en sécurisant la production rizicole de certains bas-fonds.

Annexe 1 : Caractéristique des ITK extraits des bases de données

Année	ITK sur tanety	Nb parc.	Surf moy parc. (ha)	Précéd. cultural	Préparat parcelle	Semis			Sarclage	Urée		Récoltes	Ressources nécessaires	
					Tps de tvx (h/j/ha)	Qtté fumer (kg)	Qtté NPK (kg)	Date	Tps tvx tot.	Qtté urée 1	Qtté urée 2	Rdt (ton/ha)	Besoins travail (h/j/ha)	Achat intrants (Ar/ha)
2005-2006	RP_crot_w_chr_NPK+N	22	0,2	Jachère	7	2500	228	20/12/2005	11	50	46	1844	87	376200
	RP_w_agd_NPK+N	7	0,05	Jachère	68	1400	254	26/12/2005	10	50	36	1483	142	389000
	RP_w_chr_NPK+N	35	0,1	Jachère	9	4500	251	25/12/2005	24	50	50	2038	109	397560
2006-2007	RP_w_chr_NPK	9	0,1	Cult vivr	7	4045	147	13/12/2006	22	0	0	1778	97	306150
	RP+CM_SD+NPK	5	0,1	Maïs assoc	27	3448	152	06/11/2007	8	0	0	1711	95	318516
	RP_w_chr_NPK+N	19	0,1	Cult vivr	7	4540	147	03/12/2006	35	51	0	2012	115	348531
	RP+stylo_SD_NPK	4	0,3	Jachère	23	4635	150	01/01/2003	34	50	0	2112	161	353898
2007-2008	RP+CM_SD	9	0,1	Maïs assoc	27	4224	0	22/12/2007	25	0	0	1564	117	113704
	RP+stylo_SD	4	0,1	Maïs assoc	19	5000	0	21/12/2007	33	0	0	1195	135	128583
	RP+stylo_w_chr	15	0,1	Jachère	8	5400	0	26/12/2007	30	28	0	1362	130	146478
	RP+crot_SD_NPK	9	0,1	Jachère	28	4096	42	06/12/2007	27	0	0	1720	120	190172
	RP+CM_SD+NPK	7	0,2	Maïs assoc	12	3903	85	28/11/2007	29	29	0	1698	111	248005
	RP+stylo_SD_NPK	4	0,1	Jachère	18	5315	92	01/11/2008	24	18	0	1887	125	256934
	RP+stylo_w_chr_NPK+N	4	0,1	Maïs assoc	8	5500	71	01/01/2008	26	38	0	1665	113	262625
2008-2009	RP_SD	11	0,14	Maïs assoc	15	5471	0	16/11/2008	18	0	0	1783	87	108000
	RP+stylo_SD	6	0,12	jachère	10	3691	0	30/11/2008	24	0	0	2022	103	118000
	RP+stylo_w_chr_dlm	27	0,18	Manioc	10	3115	0	26/11/2008	24	0	0	1785	92	120301
	RP+stylo_w_chr_NPK	15	0,12	Jachère	10	3959	27	02/12/2008	26	0	0	1892	103	184178
	RP+crot_w_chr_NPK	21	0,16	Jachère	11	5936	50	19/11/2008	19	0	0	1900	79	228000
	RP+crot_w_chr_dlm_NPK+N	7	0,07	Jachère	11	4401	50	07/12/2008	29	23	0	2225	114	280571